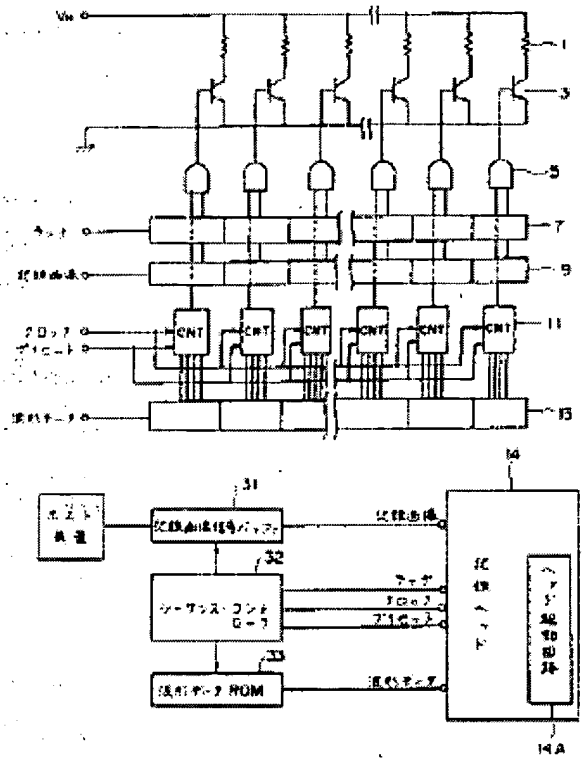
RECORDING HEAD AND RECORDING APPARATUS

Patent number:	JP3227663
Publication date:	1991-10-08
Inventor:	MORIGUCHI HARUHIKO; TAKEKOSHI NOBUHIKO
Applicant:	CANON KK
Classification:	
- international:	B41J2/05; B41J2/52; B41J2/35
- european:	B41J2/05D; B41J2/355; B41J11/00F
Application number:	JP19900022189 19900202
Priority number(s):	JP19900022189 19900202

Also published as:
EP0445916 (A1)
US5305024 (A1)
EP0445916 (B1)

Abstract of **JP3227663**

PURPOSE:To simplify the structure and to improve the density irregularity by providing a memory circuit which stores waveform data of a driving pulse impressed to a plurality of heat generating elements or every plurality of heat generating elements, and a circuit which impresses the driving pulse to each heat generating element in accordance with a recording image signal. CONSTITUTION:When the waveform data set in a plurality of heat generating elements is transferred from a waveform data ROM 33 to a shift register 13 thereby to start the recording operation, a recording image signal is transferred from a recording image signal buffer 31 to a shift register 9, and latched by a latch signal L into a data buffer 7. A counter 11 counts the number of clock signal pulses for a period corresponding to the waveform data. An output of an AND gate 5 is rendered H during this period. A driving pulse of a width of the period when a logic H is output from the counter 11 corresponding to the heat generating element 1 is impressed, so that the ink drops are discharged. In this manner, since the waveform data signal of the driving pulse is not necessary to be used also as the recording image signal, the dispersion of the characteristics of the heat generating elements can be corrected in a simple structure.



Data supplied from the ***esp@cenet*** database - Worldwide

⑲日本国特許庁(JP)　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)　平3-227663

⑤Int.Cl.[5]	識別記号	庁内整理番号		⑬公開 平成3年(1991)10月8日
B 41 J 2/35 2/05 2/52				
		8403-2C	B 41 J 3/20	114 C
		7611-2C	3/00	A
		9012-2C	3/04	103 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全10頁)

⑭発明の名称　記録ヘッドおよび記録装置

⑳特　願 平2-22189
㉒出　願 平2(1990)2月2日

㉗発明者　森口　晴彦　東京都大田区下丸子3丁目30番2号　キヤノン株式会社内
㉗発明者　竹腰　信彦　東京都大田区下丸子3丁目30番2号　キヤノン株式会社内
㉑出願人　キヤノン株式会社　東京都大田区下丸子3丁目30番2号
㉔代理人　弁理士 谷　義一

明　細　書

1．発明の名称

記録ヘッドおよび記録装置

2．特許請求の範囲

1）熱エネルギーを利用して記録を行うための記録ヘッドにおいて、

前記熱エネルギーを発生する複数の発熱素子と、

該複数の発熱素子のそれぞれまたは複数個単位のそれぞれについて、当該発熱素子または当該複数個単位の発熱素子に印加する駆動パルスの波形データを格納するための波形記憶回路と、

該波形記憶回路に格納される波形データによる駆動パルスを、転送される記録画像信号に応じて前記複数の発熱素子のそれぞれに印加するための駆動パルス印加回路と、

を具えたことを特徴とする記録ヘッド。

2）熱エネルギーを利用して記録を行う記録装置において、

前記熱エネルギーを発生する複数の発熱素子と、

該複数の発熱素子のそれぞれまたは複数個単位のそれぞれについて、当該発熱素子または当該複数個単位の発熱素子に印加する駆動パルスの波形データを格納するための波形記憶回路と、

該波形記憶回路に格納される波形データによる駆動パルスを、転送される記録画像信号に応じて前記複数の発熱素子のそれぞれに印加するための駆動パルス印加回路と、

前記記録画像信号を転送すると共に、該記録画像信号に応じた前記駆動パルス印加回路による駆動パルスの印加を制御する制御手段と、

を具えたことを特徴とする記録装置。

3）熱エネルギーを利用して記録を行う記録装置において、

前記熱エネルギーを発生する複数の発熱素子

と、

該複数の発熱素子のそれぞれまたは複数個単位のそれぞれについて、当該発熱素子または当該複数個単位の発熱素子に印加する駆動パルスの波形データを格納するための波形記憶回路と、

該波形記憶回路に格納される波形データによる駆動パルスを、転送される記録画像信号に応じて前記複数の発熱素子のそれぞれに印加するための駆動パルス印加回路と、

前記記録画像信号を転送すると共に、該記録画像信号に応じた前記駆動パルス印加回路による駆動パルスの印加を制御する制御手段と、

前記波形データを前記波形記憶回路に転送することにより当該波形データを前記記憶回路に格納させるための波形データ設定手段と、

を具えたことを特徴とする記録装置。

4）前記波形データ設定手段は、前記波形データを画像の濃度に応じて格納する波形記憶手段を有することを特徴とする請求項3に記載の記録装置。

5）前記波形データ設定手段は、記録前に予め記録した画像を読み取る画像読取手段および該画像読取手段が読取ったデータに基づき前記波形データを演算修正する演算手段を有することを特徴とする請求項3に記載の記録装置。

6）前記発熱素子に与えられる駆動パルスは、該発熱素子が発生する熱エネルギーによってインク中に膜沸騰を発生させて形成する気泡の膨張に応じてインク滴を吐出するものであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかの項に記載の記録ヘッドまたは記録装置。

（以下余白）

3．発明の詳細な説明

［産業上の利用分野］

本発明は記録ヘッドおよび記録装置に関し、詳しくは熱転写方式やバブルジェット方式などのように発熱素子が発生する熱エネルギーを利用して記録を行う記録ヘッドおよび記録装置に関する。

［従来の技術］

この種の感熱方式や熱転写方式によるサーマル記録ヘッドや、熱エネルギーを利用してインク滴を吐出し、このインク滴を記録紙などに付着させて画像を記録するバブルジェット方式のインクジェット記録ヘッドでは、これらヘッドにおける各発熱素子の特性が製造過程や長時間の使用などによって不均一になることが避けられず、この結果として記録画像に濃度ムラを生じることがある。

そこで、各発熱素子の特性を所定の期間ごとに、あるいは必要に応じて調べ、この結果に基づく各発熱素子の特性に応じ、これらに印加する駆動パルスの波形を発熱素子ごとに設定し、これにより各素子の発熱量などを補正して記録画像に生ずる濃度ムラを改善することが従来より行われてきた。

［発明が解決しようとする課題］

しかしながら、上述のような従来例においては、駆動パルス印加の有無、すなわち記録ドットの記録紙への形成の有無を示す記録画像信号を、この駆動パルス信号として兼用していた。

このため、記録ヘッドの駆動制御では、上記発熱素子ごとに設定した駆動パルスについて、その波形の制御を記録画像信号として要求される転送周波数で行わなければならなかった。この結果、波形制御のための回路構成が大型化したり、コスト高となっていた。

また、駆動パルスは、一般的に複数ビットでその波形が表現されるものであり、例えば波形のパルス幅を変調する場合、4ビットで16段階のパル

ス幅を表現する。このことは、上述のように画像信号を駆動パルスの波形信号に兼用し、これを画像信号の転送周波数で転送する場合、波形制御の速度の観点から4ビットパラレルで転送することが必要となる。このため、記録ヘッドの電気インターフェースが信号線が多いことで複雑になったり大型化し、装置化の上で大きな障害となることが多かった。

本発明は、上述した従来の問題点を解消するためになされたものであり、記録ヘッドにおける発熱素子を駆動する駆動パルスの波形データ信号を記録画像信号とは別なものとし、発熱素子ごとにこれに対応する波形データを記憶して記録画像信号の転送に応じてこれらの波形データを出力するようにすることにより、簡潔な構成で、記録ヘッドの駆動を行うことができ、また、発熱素子間の特性の不均一を補正し濃度ムラの改善された画像を記録することが可能な記録ヘッドおよび記録装置を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

そのために本発明では、熱エネルギーを利用して記録を行うための記録ヘッドにおいて、前記熱エネルギーを発生する複数の発熱素子と、該複数の発熱素子のそれぞれまたは複数個単位のそれぞれについて、当該発熱素子または当該複数個単位の発熱素子に印加する駆動パルスの波形データを格納するための波形記憶回路と、該波形記憶回路に格納される波形データによる駆動パルスを、転送される記録画像信号に応じて前記複数の発熱素子のそれぞれに印加するための駆動パルス印加回路とを具えたことを特徴とする。

また、熱エネルギーを利用して記録を行う記録装置において、前記熱エネルギーを発生する複数の発熱素子と、該複数の発熱素子のそれぞれまたは複数個単位のそれぞれについて、当該発熱素子または当該複数個単位の発熱素子に印加する駆動パルスの波形データを格納するための波形記憶回路と、該波形記憶回路に格納される波形データによる駆動パルスを、転送される記録画像信号に応じて前記複数の発熱素子のそれぞれに印加するための駆動パルス印加回路と、前記記録画像信号を転送すると共に、該記録画像信号に応じた前記駆動パルス印加回路による駆動パルスの印加を制御する制御手段と、前記波形データを前記波形記憶回路に転送することにより当該波形データを前記記憶回路に格納させるための波形データ設定手段とを具えたことを特徴とする。

[作　用]

以上の構成によれば、駆動パルスの波形データは所定の波形記憶回路に格納され、これら波形データの駆動パルスが転送される記録画像信号に応じて対応する発熱素子に印加されることが可能となるので、装置の小型化と駆動制御の容易性が得られる。

[実施例]

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は、本発明の一実施例にかかるいわゆるフルラインタイプのインクジェット記録ヘッドの駆動回路を示す回路ブロック図である。第1図において、1は搬送される記録紙の幅に対応して設けられる約3000個の吐出口の各々について設けられ電気熱変換素子よりなる発熱素子であり、発熱素子1が発熱する熱エネルギーによってインク中に膜沸騰による気泡を発生させ、この気泡の成長に伴うインク変動によって吐出口からインク滴を吐出する。発熱素子1の各々の両端の電位差は、それぞれのスイッチングトランジスタ3を介して駆動電圧値V_Hに保たれている。トランジスタ3のベースは、それぞれ対応するアンドゲート5の出力に接続している。

第1図において、13はインクジェット記録装置に制御部から1ビットのシリアルに転送される波形データ信号を格納するシフトレジスタである。本例の駆動パルスはパルス幅を変調させるものであり、16段階のパルス幅で表現される。したがって、波形データ信号の連続する4ビットが1つの

駆動パルスの波形データを構成する。これにより、シフトレジスタ13は約3000個の発熱素子1に対応して約3000×4ビットで構成される。11は各発熱素子ごとに設けられるカウンタであり、記録装置制御部からのプリセット信号に応じてシフトレジスタ13からそれぞれ4ビットパラレルで転送される波形データが設定される。カウンタ11は、それぞれこの設定される波形データに基づき、すなわち、本例では波形のパルス幅に応じた値だけ制御部から転送されるクロックパルスを計数し、この計数を行う間その出力を"H"とする。

第1図において、9は1ビットのシリアルで転送される記録画像信号を格納するシフトレジスタであり、発熱素子1の各々に対応して約3000ビットで構成される。7はシフトレジスタ9から出力される記録画像信号をラッチ信号に応じてラッチし、この信号を出力するデータバッファである。上述のアンドゲート5のそれぞれは、データバッファ7の対応する出力と、対応するカウンタ11の出力とを2つの入力とする。

第2図は、記録ヘッド14の第1図に示したヘッド駆動回路14Aに上記各種信号を転送することによって、このヘッド駆動回路を制御する制御部を詳細に示すブロック図である。

第2図において、31はマイクロコンピュータなどのホスト装置から転送されてくる記録画像信号を一時的に格納するための記録画像信号バッファであり、これによりホスト装置側からの記録画像信号の転送タイミングと、この信号を用いた記録ヘッド14側での駆動タイミングとのずれを調整することができる。なお、記録画像信号を転送する側の装置としてはコンピュータなどのホスト装置には限られず、本例のインクジェット記録装置をプリンタとして用いるそれぞれ複写機の原稿読取り部，ファクシミリ，ワードプロセッサあるいは単にプリンタ装置におけるキーボードなどの入力装置を具えたものであってもよい。

再び、第2図において、33は波形データROMであり，上記駆動パルスの波形データを画像の濃度に応じて格納する。波形データは、製品出荷時や定期または不定期のサービスマンによる調整時に各発熱素子ごとにROM33に格納される。

さらに、第2図において、32はCPUなどからなるシーケンスコントローラであり、記録画像信号バッファ31からヘッド駆動回路14Aへの記録画像信号の転送および波形データROM33から同じくヘッド駆動回路14Aへの波形データの転送を制御すると共に、上記ラッチ信号，クロック信号およびプリセット信号をヘッド駆動回路14Aへ適切なタイミングで転送する。

第3図は、上述した各信号の転送タイミングを示すタイミングチャートである。以下、第3図を参照して第1図および第2図に示される構成における各信号の動作タイミングを説明する。

波形データは、例えば本例インクジェット記録装置の電源投入時における初期化処理によって、予め約3000個の発熱素子のそれぞれについて設定された波形データが波形データROM33からシフトレジスタ13へ転送される（第3図，時点①，以下時点のみ示す）。次に、記録動作が開始されると、記録紙搬送などのタイミングと同期させながら記録画像信号バッファ31からシフトレジスタ9へ記録画像信号が転送される（時点②）。この転送を終了すると、ラッチ信号の"L"（時点④）によって記録画像信号がデータバッファ7にラッチされると共に、これらデータのアンドゲート5への出力が設定される。

また、ラッチ信号の"L"パルスに先立って、プリセット信号の"L"（時点③）により、シフトレジスタ13に格納される波形データが各カウンタ11に設定される。

ラッチ信号の"L"（時点④）によってデータバッファ7からの出力が設定されると、クロック信号が転送され始め（時点⑤），カウンタ11はこのクロック信号パルスをこのカウンタに設定される波形データに応じた期間だけ計数し、この計数の間このカウンタのアンドゲート5への出力を"H"とする。

以上示した各信号の動作の結果、データバッファ7から出力される記録画像信号の"H"に対

応する発熱素子1に、この発熱素子に対応するカウンタ11から論理"H"が出力される期間の幅の駆動パルスが印加され、これによりインク滴が吐出される。以上のようにして、記録ヘッドの吐出口配列の長さに対応した1ライン分の記録が行われる。この1ライン分の記録ヘッド駆動がなされている間、すなわち、ラッチ信号の"L"と次のラッチ信号の"L"の間に、次のラインの記録画像信号がシフトレジスタ9に入力され、以下上述と同様にして記録がなされる。

以上のような記録ヘッドおよびその駆動系をインクジェット記録装置に用いた一例を第4図に示す。第4図はフルカラー記録が可能なフルラインタイプの記録ヘッドを4つ具えたプリンタの要部を示す斜視図である。

第4図において、201Aおよび201Bは、記録媒体Rを副走査方向V_sに挟持搬送するために設けたローラ対である。14BK,14Y,14Mおよび14Cは、それぞれ、記録媒体Rの全幅にわたって上述のように約3000個の吐出口を配列したブラック、イエロー、マゼンタおよびシアンの記録を行うフルラインタイプの記録ヘッドであり、その順に記録媒体搬送方向上流側より配置してある。

200は回復系であり、吐出回復処理にあたっては記録媒体Rに代って記録ヘッド14BK～14Cに対向する。しかし本例においては、適切なタイミングで予備加熱を行うために、その吐出回復処理の起動回数を著しく低減できる。

第5図は本発明の他の実施例に関する記録ヘッド駆動回路の回路ブロック図を示す。

本例では2つのカウンタ11A,カウンタ11Bを順次動作させることで第6図に示すような2つのパルスで構成される駆動パルス波形を印加することができる。このカウンタを2つ設ける構成によって、シフトレジスタ15は、第1図の構成に較べそのビット数がこれらカウンタの数に応じて増加したものとなる。また、カウンタ11Aと11Bとの論理和の信号を得るためにオアゲート15が設けられる。

カウンタ11Aおよび11B各々についてシフトレジスタ13に格納される波形データに基づいて設定する値を"4"および"8"とし、クロック11A,11Bの周波数が共に1MHz、クロック11Aの1パルスめとクロック11Bの1パルスめの時間差が8μSecであれば第7図のような駆動パルスが得られる。こうした2分割したパルス波形を用いると吐出されるインク滴の量を制御する範囲が広がり、吐出量のばらつきを補正するのに有効である。

第8図は第5図に示した記録ヘッド駆動回路を用いて構成されるインクジェット記録装置の制御部を示すブロック図である。本例では、予め定めた波形の駆動パルスで一度記録し、この記録画像を画像ムラ検出器30によって光学的に読取り濃度ムラを検出する。これによって得られる画像ムラ信号は波形データ演算器34に転送され、予め与えられているアルゴリズムに従い、各発熱素子により吐出されるインク滴によって記録される画素の濃度が均一になるような駆動パルス波形を各発熱素子ごとに決定されると共に、これら波形データが格納される。波形データはそれぞれカウンタ11Aに対応する3ビットとカウンタ11Bに対応する4ビットの7ビットで構成され1ビットシリアル信号として記録ヘッド駆動回路140Aに転送される。本例で用いた駆動パルスの波形と画像ムラ信号との関係を第9図に示す。第9図において濃度ムラ信号はその数値が大きいほど検出される濃度が大きいことを示し、従って濃度ムラ信号の値が大きくなるほど、濃度を小さく押さえるためインクの吐出量が小さくなるパルス波形が設定される。

本例装置を用いた実験では、クロック11A,11Bの周波数を共に1MHzとし、クロック11Aと11Bとの時間差を6μSecとした。こうして得た記録画像は濃度ムラのない高画質な画像であった。

上述の各実施例ではヘッド駆動回路で駆動パルスの波形データを記憶する手段をシフトレジスタとしたが、記憶機能を有するものであればよく、例えばRAMやROMまたはフリップフロップなどでもよい。

また、波形データは1ビットシリアルで入力することに限定されるものでないことは言うまでもない。

さらに、本発明は、1発熱素子ごとにパルス波形を設定する構成に限定されるものではなく、例えば8個の発熱素子ごとにパルス波形を設定しても高解像度の記録を行う場合視覚的には充分に高画質な画像を得ることが可能である。

さらに加えて、上記各実施例ではインクジェット記録ヘッドの発熱素子について説明したが、熱転写方式や感熱方式のサーマル記録ヘッドの発熱素子についても本発明を適用することができる。

（その他）

なお、本発明の実施例に関して上述したインクジェット記録方式の中でもバブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書，同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型，コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長，収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書，同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口，液路，電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書，米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59－123670号公報や熱エネルギの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59－138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、記録を確実に効率よく行いうるからである。

さらに、上述の各実施例に示したように、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対して本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

加えて、記録ヘッドを記録媒体に対して移動させながら記録を行うシリアルタイプの装置に対しても本発明を有効に適用できる。この場合、複数の発熱素子に対応した記録画像信号の転送タイミングを記録ヘッドによる走査と同期して転送するようにすればよい。このタイプの記録ヘッドは装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、上記実施例に示したように、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、上記実施例のように、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。

さらに加えて、上述したように、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであってもよい。

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、駆動パルスの波形データは所定の波形記憶回路に格納され、これら波形データの駆動パルスが転送される記録画像信号に応じて対応する発熱素子に印加されることが可能となる。

この結果、駆動パルスの波形データ信号を記録画像信号に兼用しなくて済むため、記録画像信号の転送に同期した波形データの制御を行うための多大な回路構成を省略することができる。これにより、記録ヘッド駆動のための構成が簡潔なものとなり、また、波形データの設定による発熱素子間の特性のばらつきの補正を簡潔な構成で早急に実現することができる。

本発明は、特に高密度で多数熱エネルギー発生素子を有するフルラインヘッドを複数有する記録装置にとって、記録部構成を小型化して、その他の本体構成に対して有効な空間を与えることができ、結果的に装置（ワープロ，ファクシミリ等）の小型化を達成する。

4．図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に関する記録ヘッド駆動回路の回路ブロック図、

第2図は、第1図に示したヘッド駆動回路を制御するための制御部を示すブロック図、

第3図は、第1図に示したヘッド駆動回路を制御するための各信号のタイミングチャート、

第4図は、本発明が適用されるインクジェット記録装置の一例を示す斜視図、

第5図は、本発明の他の実施例に関する記録ヘッド駆動回路の回路ブロック図、

第6図は、第5図に示すヘッド駆動回路において印加される駆動パルスの生成原理を説明するための波形図、

第7図は、第5図の記録ヘッド駆動回路において実際に用いることが可能な駆動パルスの波形図、

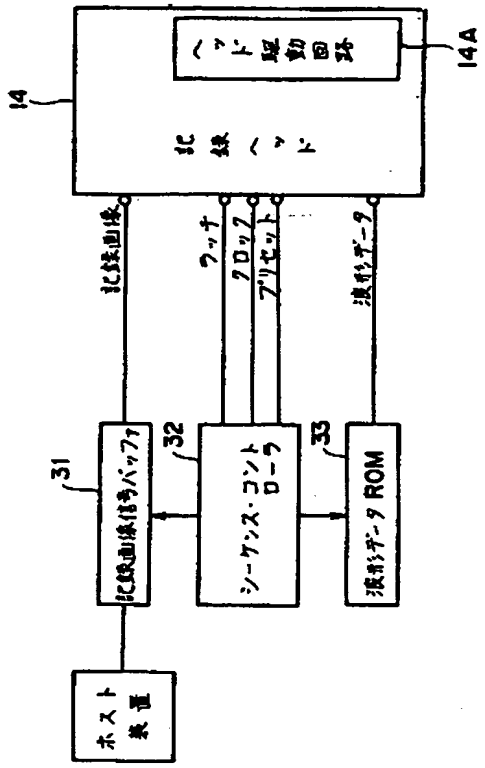
第8図は、第5図に示す記録ヘッド駆動回路を制御するための制御部を示すブロック図、

第9図は、本発明の実施例に関して検出される濃度ムラ信号とこの濃度ムラを補正するための駆動パルスの波形およびそのデータの関係を示す図である。

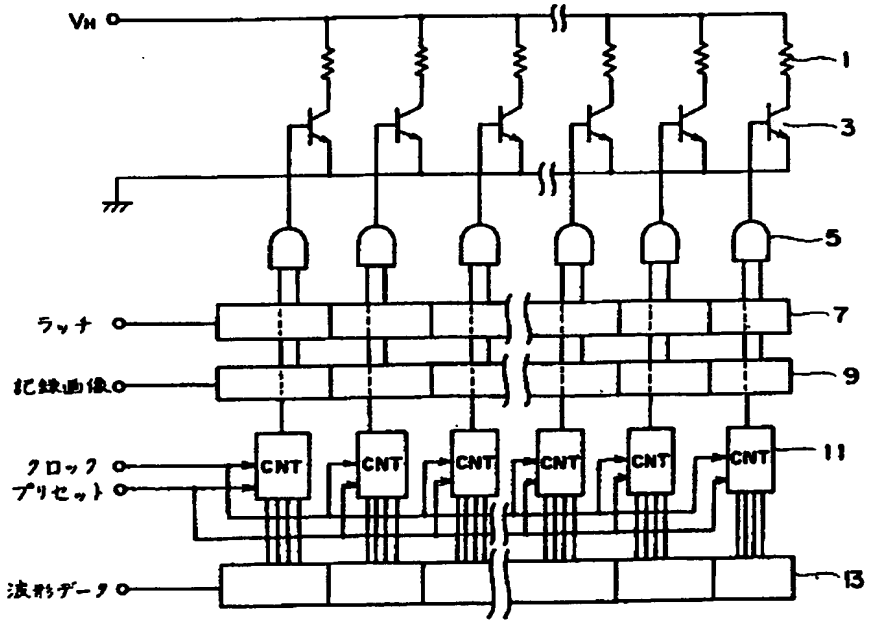
1 …発熱素子、
3 …スイッチングトランジスタ、
5 …アンドゲート、
7 …データバッファ、
9,13…シフトレジスタ、
11,11A,11B…カウンタ、
14,14C,14M,14Y,14BK …記録ヘッド、
14A,140A…記録ヘッド駆動回路、
15…オアゲート、
31…記録画像信号バッファ、
32…シーケンスコントローラ、
33…波形データROM 、

34…波形データ演算器、

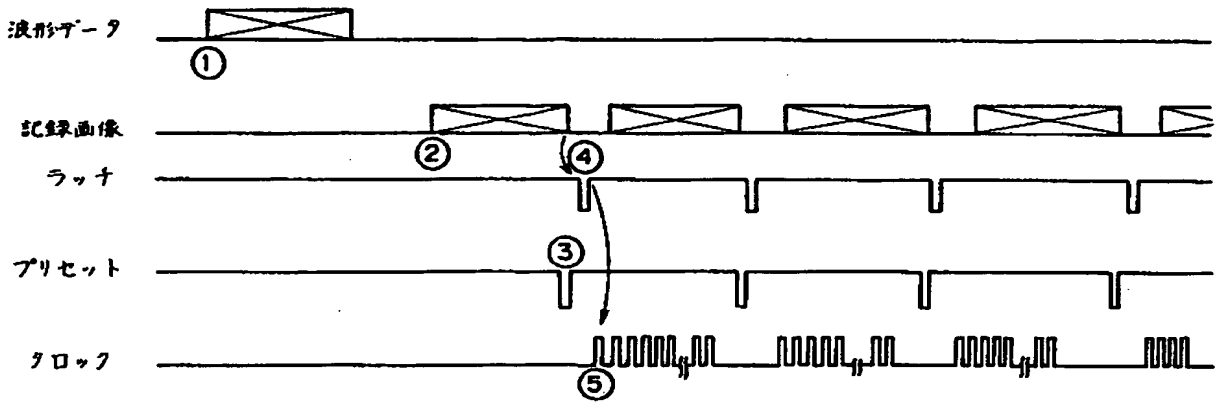
35…画像ムラ検出器。



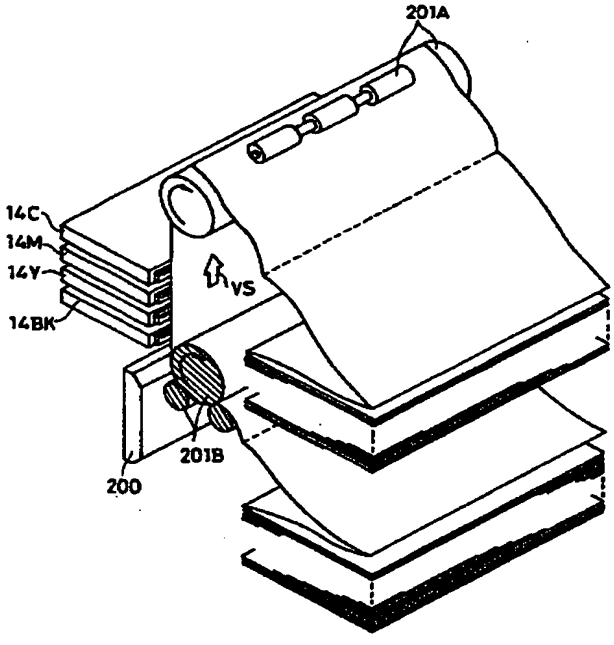
第 2 図



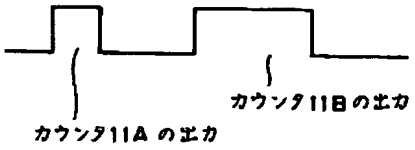
第 1 図



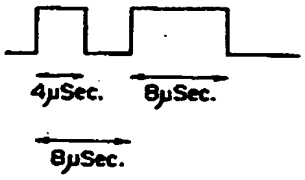
第 3 図



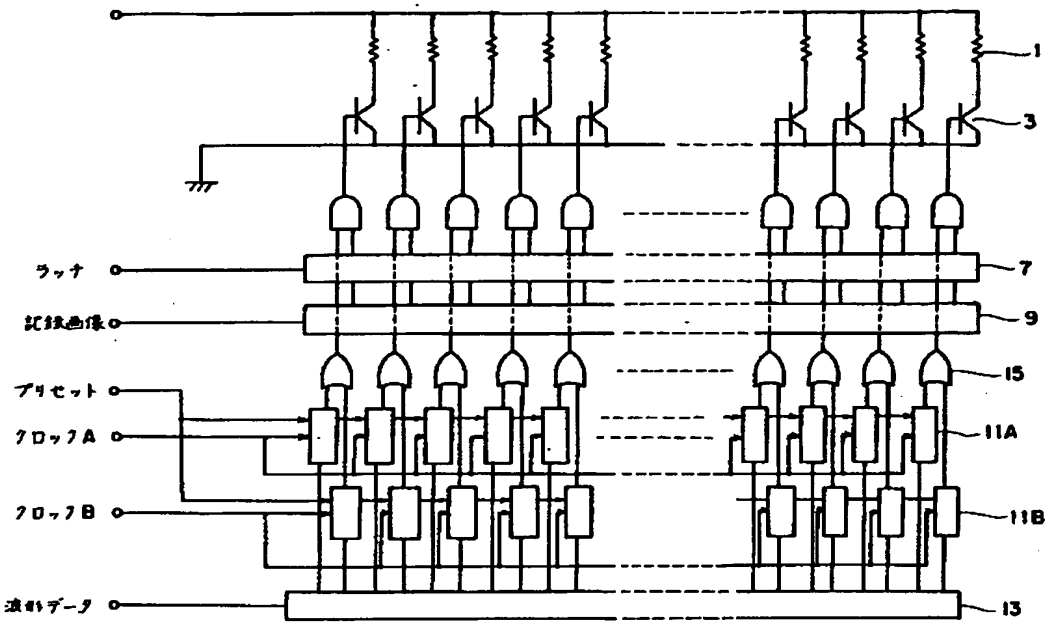
第 4 図



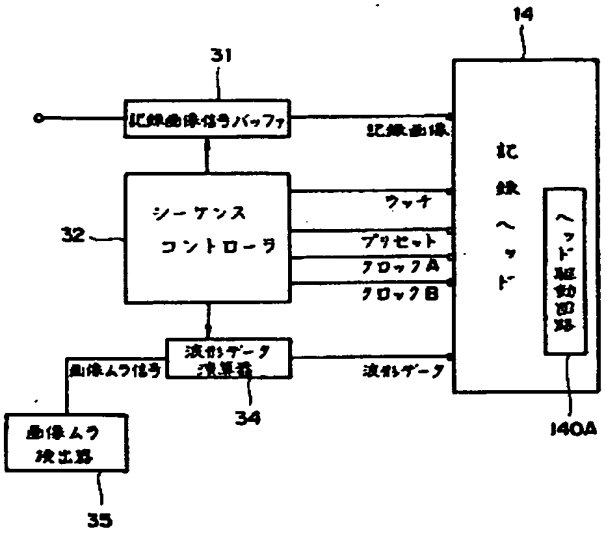
第 6 図



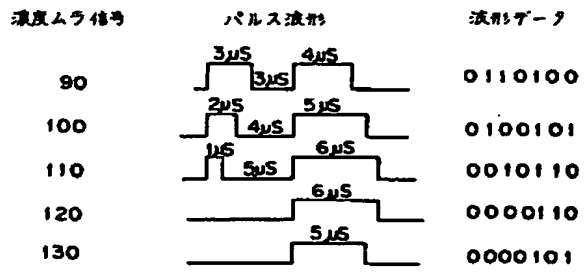
第 7 図


1
3
ラッチ
7
記録画像
9
プリセット
15
クロックA
11A
クロックB
11B
波形データ
13

第 5 図


14
31
記録画像信号バッファ
記録画像
記録ヘッド
ヘッド駆動回路
シーケンスコントローラ
32
ラッチ
プリセット
クロックA
クロックB
波形データ展開器
画像ムラ信号
波形データ
34
画像ムラ検出器
35
140A

第 8 図


濃度ムラ信号
パルス波形
波形データ
90
3μS
4μS
3μS
0110100
100
2μS
4μS
5μS
0100101
110
1μS
5μS
6μS
0010110
120
6μS
0000110
130
5μS
0000101

第 9 図